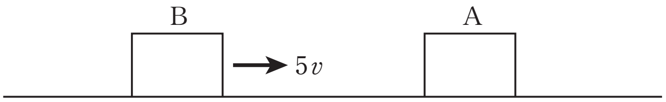
第 13 講　運動量と力積２

1

(1)　物体が速さ 10 [m/s] で飛んできて，壁に垂直に衝突した。衝突直後，物体は真逆の方向に速さ 6 [m/s] で飛んでいった。はねかえり係数はいくらか。

(2)　図のように，なめらかな水平面上で静止している質量 m [kg] の小物体 A に，速さ $5v$ [m/s] で運動してきた質量 m [kg] の小物体 B が一直線上で衝突した。衝突後の A の速さは $3v$ [m/s] であり，B の速さは $2v$ [m/s] で右向きに運動した。この衝突で，A と B の間のはねかえり係数はいくらか。



ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2

なめらかな水平面において，質量 2.0 [kg] の小球 A に初速度 5.0 [m/s] を与える。小球 A は静止している質量 3.0 [kg] の小球 B に衝突した。この衝突のはねかえり係数を 0.20 とする。有効数字２桁で答えよ。

(1) 衝突後の A, B の速度 v_A, v_B を各々求めよ。ただし，図の右向きを速度の正方向とする。

(2) 衝突時に，小球 A が受けた力積の大きさはいくらか。

(3) 失われた力学的エネルギー ΔE はいくらか。

©RECRUIT　HOLDINGS

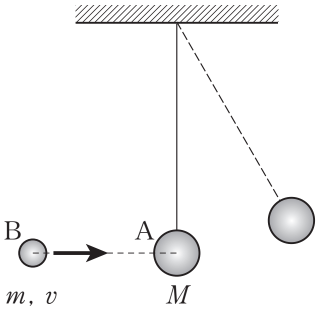
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

3

図のように，質量 M [kg] の物体Aがひもで天井からつり下げられて静止している。質量 m [kg] の小物体Bが速度 v [m/s] で物体Aの重心に向かって水平に飛んできて，物体Aと衝突し，瞬間的に物体Aに吸収されて両物体は一体となり，ある高さまで振り上がった。ひもの質量，空気抵抗などの両物体の運動に対する抵抗は無視できるものとし，重力加速度を g [m/s^2] として，以下の問に答えよ。



(1) 衝突直後の一体となった物体の速さを求めよ。

(2) 衝突時に物体Aが受けた力積の大きさを求めよ。

(3) 衝突によって失われた力学的エネルギーを求めよ。

(4) 衝突後，一体となった物体が振り上がった高さを求めよ。

©RECRUIT　HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

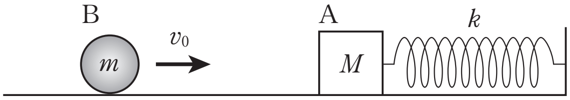
＜ Note ＞

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

4

　図のように，なめらかな床上に，質量 M の物体Aを置き，ばね定数 k のばねをつなげ，ばねの他端を壁に固定する。質量 m の物体Bに初速度 v_0 を与えて物体Aに衝突させたところ，その後AとBは一体となって運動した。以下の問に答えよ。

(1)　AとBが衝突した直後の速さを求めよ。ただし，衝突の際，ばねの影響は無視してよい。
(2)　衝突時，物体AがBから受けた力積の大きさと向きを求めよ。
(3)　その後，AとBは一体となったままで，ばねを押し縮めていく。ばねは最大いくら縮むか。



ⒸRECRUIT　HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

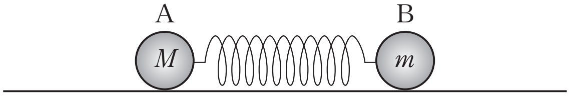
< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

5

　図のように，なめらかな床上に，質量 M の物体Aと質量 m の物体Bがある。ばね定数 k のばねをAとBの間にはさみ，ばねを l だけ押し縮めておき，押さえていた手を同時に静かに放すと2つの物体は運動した。ばねの質量は無視できるものとして，以下の問に答えよ。

(1)　はじめに，ばねに蓄えられた弾性エネルギーはいくらか。
(2)　AとBがばねから離れた直後の物体Aの速さを求めよ。
(3)　物体Aがばねから受けた力積の大きさを求めよ。



ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第13講　確認テスト

以下の文中の空欄に入る数式，または数値として最も適当なものを以下の選択肢の中から一つずつ選び，その記号を答えよ。ただし，同じものを何度用いてもよい。

(1)　速度 v の物体Aと速度 V の物体Bが衝突して，物体Aの速度が v'，物体Bの速度が V' となったとする。はね返り係数を e とすると $v'-V'=$ [1] が成り立つ。

(2)　はね返り係数 e の値の範囲は [2] $\leqq e \leqq$ [3] である。

(3)　衝突の際に力学的エネルギーが保存するのは $e=$ [4] のときに限られる。また，力学的エネルギーが最も失われるのは $e=$ [5] のときである。

選択肢

①　$v+V$　　②　$v-V$　　③　$e(v-V)$　　④　$-e(v-V)$

⑤　0　　⑥　0.2　　⑦　0.5　　⑧　1　　⑨　2　　⑩　100

ⒸRECRUIT　HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第 13 講　運動量と力積２

1

(1)　0.6　　(2)　0.2

2

(1)　$v_A = 1.4$ [m/s]，$v_B = 2.4$ [m/s]　　(2)　7.2 [N・s]　　(3)　14 [J]

3

(1)　$\dfrac{m}{m+M}v$　　(2)　$\dfrac{mMv}{m+M}$　　(3)　$\dfrac{mMv^2}{2(m+M)}$　　(4)　$\dfrac{1}{2g}\left(\dfrac{mv}{m+M}\right)^2$

4

(1)　$\dfrac{m}{m+M}v_0$　　(2)　大きさ：$\dfrac{mM}{m+M}v_0$　　向き：右向き　　(3)　$\dfrac{mv_0}{\sqrt{k(m+M)}}$

5

(1)　$\dfrac{1}{2}kl^2$　　(2)　$l\sqrt{\dfrac{km}{M(M+m)}}$　　(3)　$Ml\sqrt{\dfrac{km}{M(M+m)}}$

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第 13 講　確認テスト

【解答】

1 ：④

2 ：⑤

3 ：⑧

4 ：⑧

5 ：⑤

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。